

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-204992

(43)Date of publication of application : 23.07.2002

(51)Int.Cl.

B05B 15/02
B05C 5/00
G03F 7/16
H01L 21/027
H01L 21/304
// B05C 11/08

(21)Application number : 2001-000446

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

(22)Date of filing : 05.01.2001

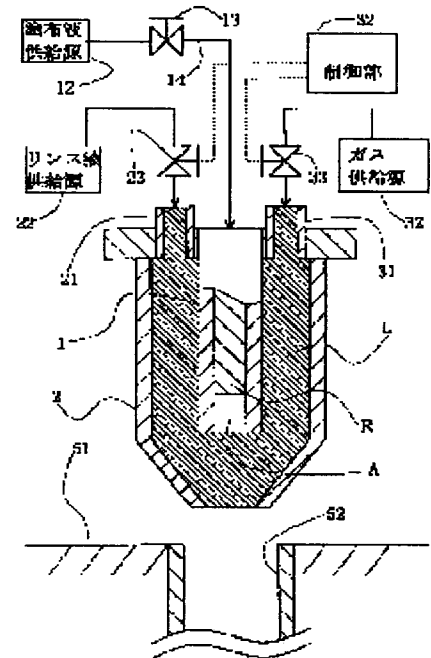
(72)Inventor : YAMASHITA TETSURO

(54) SUBSTRATE TREATMENT APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate treatment apparatus equipment with a mechanism preventing the drying of the tip part of a treatment liquid supply nozzle in a nozzle standby part and holding the treatment liquid supply nozzle in a clean atmosphere in order to prevent the generation of a trouble accompanying the drying of the tip part of the nozzle.

SOLUTION: A rinsing liquid is supplied into the nozzle cover 2 provided so as to surround the outer periphery of the nozzle 1 from a rinsing liquid introducing pipe 21 in the nozzle standby part 2 at the time of non-supply of a treatment liquid to a substrate and the rinsing liquid L is stored in the nozzle cover 2. At the time of supply of the treatment liquid to the substrate, the rinsing liquid L in the nozzle cover 2 is discharged from a gas introducing pipe 31 to purge the interior of the nozzle cover 2 by nitrogen gas to transfer to the resist supply operation to the substrate. By this constitution, the drying of the treatment liquid adhering to the supply nozzle 1 at the time of non-supply of the treatment liquid can be prevented and the supply nozzle can stand by while it is held in a clean atmosphere.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.10.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3667233

[Date of registration]

15.04.2005

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板に対して処理液を供給する処理液供給ノズルと、

前記処理液供給ノズルの外周を囲んで設けられ、その下端が当該処理液供給ノズルの下端よりも下方に位置するノズルカバーと、

基板外に設けられ、前記処理液供給ノズルから基板に対する前記処理液の非供給時に前記処理液供給ノズルが待機するノズル待機部と、

前記基板の上方の処理液供給位置と前記ノズル待機部との間で前記処理液供給ノズルを移動させるノズル移動手段と、

前記ノズル待機部において前記ノズルカバーの内部にリンス液を貯留するようリンス液を供給するリンス液供給手段と、

前記ノズルカバーの内部に貯留された前記リンス液を除去するリンス液除去手段と、

を備えたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】 前記ノズルカバーは、その下端において前記処理液供給ノズルと基板とを結ぶ処理液の流路を含む部分が開放された形状で、且つ、その上端が気密に閉じた形状であることを特徴とする請求項1に記載の基板処理装置。

【請求項3】 前記リンス液除去手段は、前記ノズルカバーの内部に不活性ガスを供給するガス供給手段であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の基板処理装置。

【請求項4】 前記ノズルカバーは前記処理液供給ノズルに付設されていることを特徴とする請求項1ないし請求項3に記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハ、液晶表示装置用ガラス基板等の基板上にレジスト、SOG（スピンオンガラス）等の処理液を処理液供給ノズルによって基板上に供給する基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】処理液供給ノズル（以下ノズルと称す）を有する基板処理装置としては、例えばシリコンウエハ等の基板上にレジスト等の塗布液を塗布する塗布装置が知られている。このようなレジスト塗布装置は、レジスト液収容部に貯留されているレジスト液をノズルから基板表面上に所定量吐出させ、この後、スピンチャックにより基板を高速回転させてレジスト液を基板表面全面に拡散させ、均一な塗布膜を得ようになっている。このノズルは、処理液の非吐出作業時にはスピンチャックの側部に設けられたノズル待機ポットにて待機している。この待機ポット内においては、ノズル先端部にレジストの有機溶剤成分が揮発して固形化してしまうのを防止するために、ノズル先端を溶媒中あるいは溶媒蒸気中に

2

浸漬させたり、ノズル先端部にリンス液を供給したりしている。そして塗布処理時には、ノズル中に残留している乾燥気味のレジストを廃棄するいわゆるダミーディスペンスを直前に行って、引き続き塗布処理を行っている。

【0003】ところで、ノズル待機ポットにおけるノズルの待機中にノズルが大気中に放置されると、ノズルの先端部に付着していたレジストの残りが乾燥して固化してパーティクルとなり、基板に対するレジスト吐出作業の再開時にこのパーティクルを吐出してしまうおそれがある。また、ノズルの待機中にはノズル内において待機中の塗布液が残留するため、この残留した塗布液は乾燥により濃縮されて粘性が高くなったり、塗布液の成分が析出して固まったりする。この状態で塗布作業を再開すると、粘性が高くなった塗布液又は析出物が基板の塗布膜上に落下し、この塗布膜の粘性にむらができたり、塗布膜欠陥になることがある。

【0004】このような問題を解消するために、従来は次のような対策を施していた。ここでは、2つの従来例を挙げて説明する。

【0005】まず、第1の従来例の基板処理装置のノズルを図5に基づいて説明する。この装置はノズルの先端部を、塗布液の溶媒による飽和蒸気の雰囲気中に置くことでノズル先端部の乾燥を防止する。この基板処理装置のノズル待機部での構成を概説すると、81はノズルで、このノズル81は塗布液貯留部と接続され、このノズル81の内部には塗布液Rが充填されている。82はノズル81の先端部を覆う待機ポットで、配管83によって溶媒貯留部84に接続されている。塗布液貯留部84には供給配管85によって窒素ガスが供給され、溶媒の飽和蒸気を作り、この飽和蒸気を配管83を介して待機ポット82に供給する。これにより、ノズル81の先端部を溶媒の飽和蒸気雰囲気において乾燥を防止する。この例としては特開昭62-121669号公報記載のものがある。

【0006】次に、第2の従来例を図6に基づいて説明する。この装置はノズルの先端開口部に溶媒を流すことでこのノズル先端部の乾燥を防止する。具体的には、塗布液R1を供給するノズル81の周囲に、溶媒R2をノズル81の先端開口部に流すための複数の配管87を設けて構成されている。そして、配管87に溶媒R2を供給することでノズル81の先端開口部に溶媒R2が流れ、ノズル81先端部の乾燥を防止する。この例としては、特開昭59-39363号公報記載のものが知られている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した第1の従来例では、待機ポット82内のすべての空間を溶媒の完全な飽和蒸気雰囲気にするのは極めて困難である。そのため、待機時間が長くなるとノズル81の

(3)

3

先端部の塗布液が乾燥することもある。そして、ノズル 8 1 の先端部の塗布液が乾燥してしまうと、前述した問題が生じてしまう。

【0008】また、第2の従来例では、配管 8 7 から供給される溶媒 R 2 でノズル 8 1 先端部の濃縮した塗布液 R 1 が洗い流されるが、配管 8 7 内には溶媒 R 2 が残留し、この溶媒 R 2 が基板上に滴下されることがある。また、この配管 8 7 はノズル 8 1 の先端部に一体的に固定されているため、ノズル 8 1 の移動に伴って配管 8 7 も移動する。即ち、ノズル 8 1 による塗布作業の最中においては配管 8 7 も回転する基板上に位置し、ノズル 8 1 の移動による振動等によって配管 8 7 に残留した溶媒 R 2 が滴下し、基板上の塗布膜にむらが生じたり、塗布液 R 1 が部分的に溶解したりするおそれがある。

【0009】そこで、本発明の目的は、ノズル待機部における処理液供給ノズルの先端部の乾燥を防ぎ、この乾燥に伴う不具合の発生を防止するべく処理液供給ノズルを清浄な雰囲気中に維持する機構を備えた基板処理装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段およびその作用】上記目的を達成するために、本発明は、基板に対して処理液を供給する処理液供給ノズルと、前記処理液供給ノズルの外周を囲んで設けられ、その下端が当該処理液供給ノズルの下端よりも下方に位置するノズルカバーと、基板外に設けられ、前記処理液供給ノズルから基板に対する前記処理液の非供給時に前記処理液供給ノズルが待機するノズル待機部と、前記基板の上方の処理液供給位置と前記ノズル待機部との間で前記処理液供給ノズルを移動させるノズル移動手段と、前記ノズル待機部において前記ノズルカバーの内部にリンス液を貯留するようリンス液を供給するリンス液供給手段と、前記ノズルカバーの内部に貯留された前記リンス液を除去するリンス液除去手段とを備えたことを特徴とする基板処理装置である。

【0011】請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に記載の基板処理装置であって、前記ノズルカバーは、その下端において前記処理液供給ノズルと基板とを結ぶ処理液の流路を含む部分が開放された形状で、且つ、その上端が気密に閉じた形状であることを特徴とする。

【0012】請求項 3 に係る発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載の基板処理装置であって、前記リンス液除去手段は、前記ノズルカバーの内部に不活性ガスを供給するガス供給手段であることを特徴とする。

【0013】請求項 4 に係る発明は、請求項 1 ないし請求項 3 に記載の基板処理装置であって、前記ノズルカバーは前記処理液供給ノズルに付設されていることを特徴とする。

【0014】本発明の作用は次のとおりである。ここで、請求項 1 に係る発明の基板処理装置によると、ノズル待機部における処理液供給ノズルの待機時に、ノズル

4

カバーの内部にリンス液が貯留される。このため、処理液供給ノズルが液雰囲気中に維持される。

【0015】請求項 2 に係る発明の基板処理装置によると、ノズルカバーはその下端において処理液供給ノズルと基板とを結ぶ処理液の流路を含む部分が開放された形状で、且つ、その上端が気密に閉じた形状となっている。そのため、リンス液貯留時には表面張力によってノズルカバー内にリンス液を維持でき、更にリンス液除去時にはノズルカバーの下端が開放されているのでノズルカバー内に貯留されたリンス液を重力の作用により除去することができる。

【0016】請求項 3 に係る発明の基板処理装置によると、リンス液除去手段をノズルカバーの内部に不活性ガスを供給するガス供給手段であるとしたことによって、ノズルカバー内のリンス液を不活性ガスによって除去することができる。

【0017】請求項 4 に係る発明の基板処理装置によると、ノズルカバーは処理液供給ノズルに付設されているため、処理液供給位置とノズル待機部との間で移動する処理液供給ノズルに常に付随して移動する。

【0018】

【発明の効果】請求項 1 に係る発明の基板処理装置によると、ノズルカバーの内部に貯留されたリンス液によって処理液供給ノズルが液雰囲気中に維持されるので、処理液供給ノズルの先端部の乾燥およびノズル内の処理液が乾燥によって粘性が高くなったり、析出して固まったりするのを防止できる。したがって基板に対する均一な処理液の供給処理が可能になるという効果を奏することができる。

【0019】請求項 2 に係る発明の基板処理装置によると、リンス液除去時にはノズルカバーの下端が開放されているのでノズルカバー内に貯留されたリンス液を重力の作用により除去することができるため、ノズルカバー内に貯留されたリンス液を迅速に除去することが可能となる。そのため、処理液供給ノズルがノズル待機部における待機状態から基板に対する処理液供給動作に迅速に移行することができるという効果を奏することができる。

【0020】請求項 3 に係る発明の基板処理装置によると、ノズルカバー内に貯留されているリンス液を不活性ガスによって除去するため、ノズルカバー内及び処理液供給ノズルを迅速に乾燥させることができ、全体の処理時間を短縮できるという効果を奏することができる。また、不活性ガスによって処理液供給ノズルを乾燥させることができるので、処理液供給時に基板に供給される処理液にノズル先端部に残留して付着するリンス液が混入するのを防止できるという効果を奏することができる。

【0021】請求項 4 に係る発明の基板処理装置によると、ノズルカバーは処理液供給位置とノズル待機部との間で移動する処理液供給ノズルに常に付随して移動する

(4)

5

ため、ノズルカバー内における液貯留時と液非貯留時に取り外しおよび取り付け作業を行う必要がないため迅速に処理を行うことができるという効果を奏することができる。さらに、ノズル待機部にノズルカバーを常設しておく必要がないため、装置内のスペース効率を向上できるという効果を奏することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下に、上述の技術的課題を解決するための本発明の一実施形態に係る基板処理装置を、添付図面を参照して詳細に説明する。なお、本実施例では処理液としてフォトリソレジストを用いた場合を例に説明する。図1は、実施例に係る基板処理装置70の概略構成を示す平面図であり、図2は供給ノズル1およびその周辺部の構成を示す概略断面図である。供給ノズル1が本発明の処理液供給ノズルに相当する。

【0023】図1において基板Wは図示を省略するスピンドル上に回転可能に保持される。また、基板Wの側方にはノズル待機部21が配置され、先端部に供給ノズル1を有する液供給機構10が備えられている。液供給機構10は、供給ノズル1がノズル待機部21と基板W上のレジスト供給位置との間で移動可能なようにノズルアーム17及びモータ18とを有している。このノズルアーム17およびモータ18が本発明におけるノズル移動手段に相当する。

【0024】次に、図2に基づいて本発明に係る基板処理装置70の供給ノズル1およびその周辺部分の構成について説明する。供給ノズル1はレジスト配管14を介してレジスト供給源12に連通接続されている。レジスト配管14の経路中には、開閉弁13が介装されており、レジスト液Rが供給ノズル1の先端部から吐出可能となっている。また、供給ノズル1には、下方に開口した筒型のノズルカバー2が空洞部25を有しつつ供給ノズル1の外周を囲んでノズルカバー2の上端が気密に閉じた形状となるように付設されている。ノズルカバー2の下端は供給ノズル1の下端よりも下方に位置するように配置されている。また、ノズルカバー2の下方の開口は、レジスト供給時において供給ノズル1と基板Wとを結ぶレジストの流路を含む形状となっている。そして、ノズルカバー2の上端部にはノズルカバー2の内部にリンス液を貯留するようにリンス液を供給するためのリンス液導入管21と、ノズルカバーの内部に不活性ガスを供給するガス導入管31とがそれぞれ接続されている。リンス液導入管21はリンス液供給源22と連通接続され、その途中には開閉弁23が介装されている。また、ガス導入管31はガス供給源32と連通接続されており、その途中には開閉弁33が介装されている。そして各開閉弁13、23、33は制御部40と電氣的に接続されており、制御部40の指示によって開閉動作が行われる。また、供給ノズル1は、ノズル待機部21における待機時には、ノズルカバー2の開口部が図2に示すよ

6

うに基板処理装置の基台51に形成された廃液管52と対向するように配置されている。

【0025】次に、以上のように構成された基板処理装置の動作について説明する。

【0026】まず、基板Wに対するレジストの塗布作業は次のようにして行われる。ノズルカバー2を付設した供給ノズル1がモータ18の駆動によりノズルアーム17を介して矢印Bの軌道に沿って基板Wの上方のレジスト供給位置に移動され、レジストRが供給される。基板Wは図示しないスピンドル上に吸着保持されており、このスピンドルによって矢印A方向に向かって回転される。

【0027】この塗布作業が終了すると、再びモータ18の駆動によって供給ノズル1が基板Wの側方に設けられたノズル待機部21に移動されて待機状態となる。

【0028】供給ノズル1が待機状態となると制御部40の指示により開閉弁23が開放されてリンス液導入管21からノズルカバー2の内部に対するリンス液Lの供給が開始される。この時、ノズルカバー2の下端は開放されているのでノズルカバー2の下端から廃液管52に流出するリンス液Lの流量よりも多い流量でリンス液導入管からノズルカバー2の内部に対してリンス液Lを供給する。そしてノズルカバー2内が図2に示すようにリンス液で充填されると制御部40からの指示により開閉弁23が閉止される。これによりノズルカバー2の上端は気密に閉じた状態となるため、ノズルカバー2の下端は開口しているが、ノズルカバー2内のリンス液Lは表面張力の作用によって外部に流出することなくノズルカバー2内に貯留されることになる。

【0029】尚、このとき供給ノズル1内のレジストRがノズルカバー2内に貯留されたリンス液Lに接触するとレジストRに濃度変化が生じるおそれがある。そのため、開閉弁13の図示しないサックバック機構のはたきによってレジストRを所定量吸い戻して供給ノズル1内においてレジストRとリンス液Lとの間にエアの介在する空間Aが形成される。

【0030】このようにレジストの非供給時にノズル待機部21においてノズルカバー2の内部にリンス液Lを貯留することにより、供給ノズル1の先端部の乾燥を防止することができ、またノズル先端部に残留して付着したレジストを洗い流すことができる。このため、レジストの非供給時に続くレジスト処理時に基板に対して悪影響を及ぼすことなく均一な塗布膜を形成することが可能になる。

【0031】続いて基板に対するレジスト供給作業時には、制御部40の指示により開閉弁33が開放される。これによりノズルカバー2内の気密状態が解除されるため、ノズルカバー2内に貯留されているリンス液Lが重力の作用によって下方に落下して廃液管52に向けて排出されて図示しない廃液源に回収される。これによって

(5)

7

ノズルカバー 2 内に貯留されたリンス液 L が除去される。

【0032】また、開閉弁 33 が開放されたことによって図 4 に示すようにガス導入管 31 からノズルカバー 2 内に窒素ガスが供給されてノズルカバー 2 内のリンス液 L が完全にバージされる。窒素ガスが所定時間供給されると、ノズルカバー 2 内に貯留されていたリンス液 L に接触していた供給ノズル 1 が乾燥される。

【0033】そして制御部 40 の指示により開閉弁 33 が閉止されて供給ノズル 1 の待機時間が終了する。このようにノズルカバー 2 内に貯留されたリンス液 L を除去した後、ノズルカバー 2 内を窒素ガスによってバージすることによって、基板に対するレジストの供給時に、供給ノズル 1 に残留して付着したリンス液がレジストに混入して基板に対する処理に悪影響を与えることを確実に防止することができる。

【0034】また、ノズル待機時に上述の構成によって供給ノズル 1 を待機させる構成としたことによって、ノズル待機部 21 にノズル待機ポットと呼ばれるノズル待機用の囲い部材を常設しておく必要がないため、装置内のスペース効率を向上できる。

【0035】そして上述の処理が終わって供給ノズル 1 の待機時間が終了すると、ノズル待機部 21 において供給ノズル 1 から図示しない廃液源に連通接続された廃液管 52 に向けてダミーディスペンサと呼ばれるレジストの空出しが行われる。この時、レジストは廃液管 52 に向けて排出されるので、例えばノズル待機部 21 にノズル待機ポットを設けて当該ノズル待機ポットの底部に向けてダミーディスペンサを行う場合に比べて、供給ノズル 1 から吐出されたレジストが壁部で撥ね返って供給ノズル 1 に付着するのを確実に防止することができる。そしてその後、モータ 18 の駆動により再び基板 W 上のレジスト供給位置へと移動してレジストの供給作業を行う。

【0036】なお、本実施の形態においては処理液供給ノズル 1 としてレジストの供給に用いる供給ノズル 1 を例に説明したが、処理液としてはレジストに限らず、例えば SOG や他の用途に用いられる処理液を供給する場合でも、上述した実施例同様の作用、効果を奏することができる。

【0037】また、本実施の形態においてはノズルカバー 2 の上端部にそれぞれ単一のリンス液導入管 21、ガス導入管 31 を備える構成としたが、本発明の実施の形

8

態としてはこれに限定されるものではなく、各導入管の取付位置、取付個数はそれぞれ任意に変更することができる。

【0038】また、本実施の形態においてはノズル待機部 21 においてノズルカバー 2 内から排出されるリンス液 L をノズルカバー 2 の開口部に対向配置された廃液管 52 によって回収する構成としたが、本発明の実施の形態としてはこれに限定されるものではなく、例えばノズル待機部 21 に待機ポットを設けてノズルカバー 2 内から排出されたリンス液 L を待機ポットによって回収する構成としてもよい。

【0039】また、本実施の形態においては、基板に対するノズル 1 から基板に対するレジストの供給動作時も常にノズルカバー 2 はノズル 1 に付設された構成としているが本発明の実施の形態としてはこれに限定されるものではなく、例えば、供給ノズル 1 が待機部において待機している間のみノズルカバー 2 を供給ノズル 1 に付設する構成としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例に係る基板処理装置を示す平面図である。

【図 2】本発明の実施例に係る基板処理装置の供給ノズル 1 およびその周辺部を示す概略断面図である。

【図 3】本発明の実施例に係る基板処理装置の供給ノズル 1 およびその周辺部を示す概略断面図である。

【図 4】本発明の第 2 実施例に係る基板処理装置の供給ノズル 1 およびその周辺部を示す概略断面図である。

【図 5】第 1 の従来例に係る基板処理装置のノズルを示す説明図である。

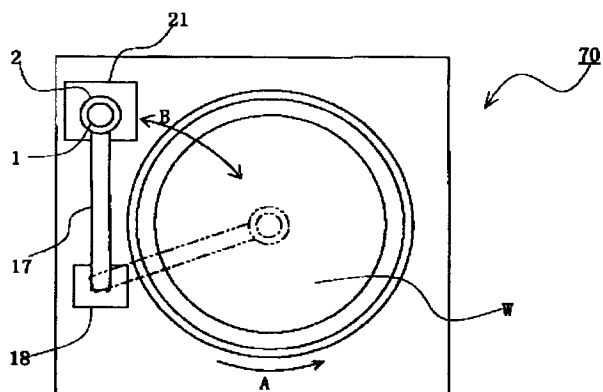
【図 6】第 2 の従来例に係る基板処理装置のノズルを示す説明図である。

【符号の説明】

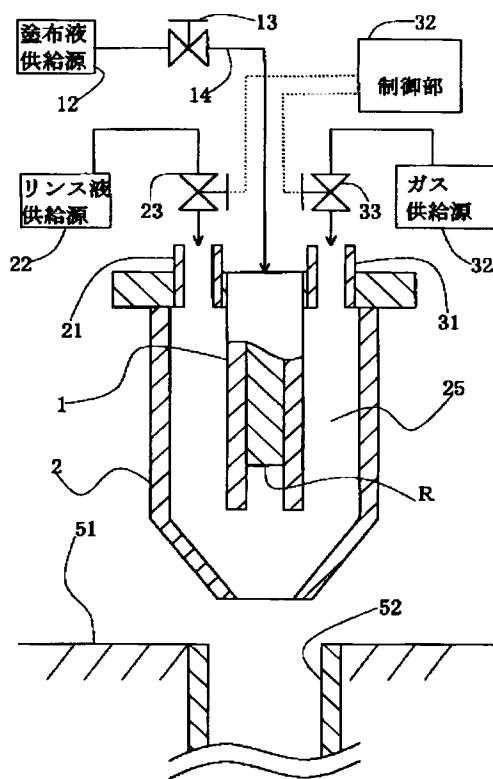
- 1 供給ノズル
- 2 ノズルカバー
- 13、23、33 開閉弁
- 21 リンス液導入管
- 31 ガス導入管
- 52 廃液管
- 70 基板処理装置
- W 基板
- R レジスト液
- L リンス液

(6)

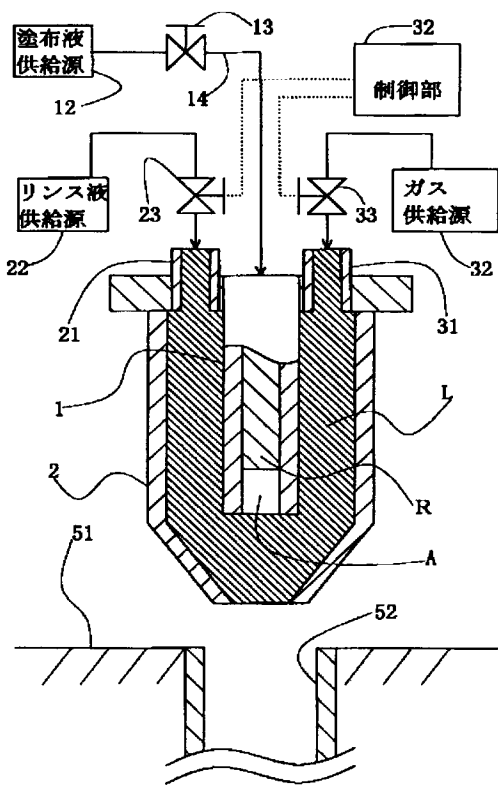
【図 1】



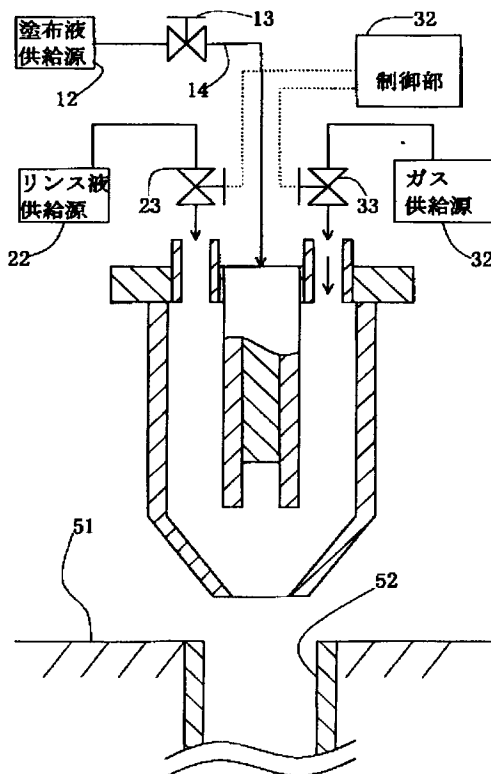
【図 2】



【図 3】

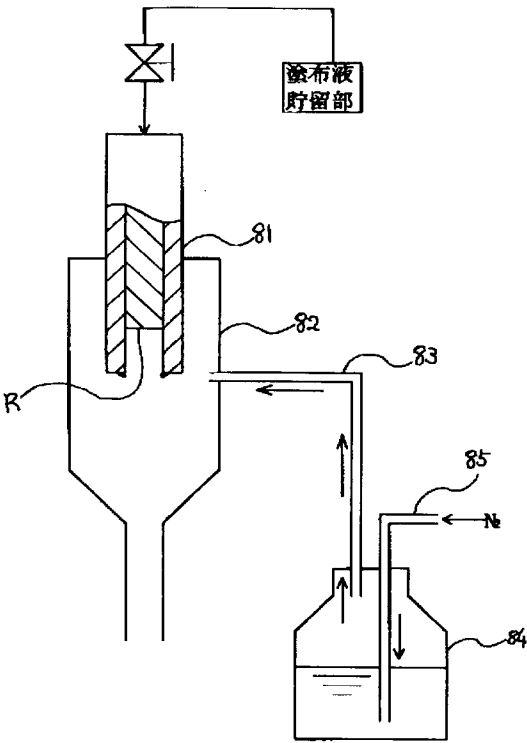


【図 4】

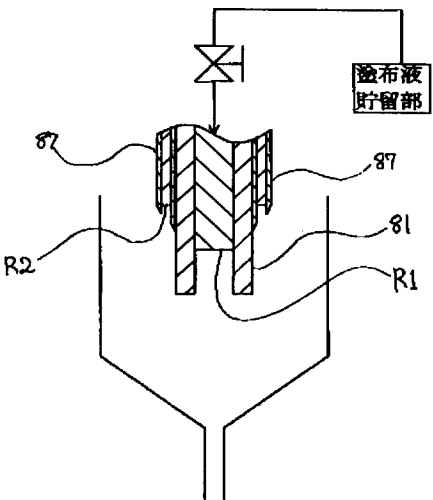


(7)

【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
H 0 1 L 21/304
// B 0 5 C 11/08

識別記号
6 4 3

F I
B 0 5 C 11/08
H 0 1 L 21/30

ターコード (参考)

5 6 4 C

Fターム (参考) 2H025 AA00 AB16 AB17 EA05
4D073 AA01 BB03 CA16 CA18 CC03
CC05 CC07 CC14
4F041 AA02 AA06 AB02 BA05 BA12
BA54 BA60
4F042 AA02 AA07 AA10 EB18 EB19
EB26
5F046 JA02 JA09